

Impacto de la contaminación Atmosférica en la escuela, una realidad que debemos afrontar

Olga Esther Posada
Fundación Universitaria Los Libertadores

Resumen

La reflexión de este artículo se relaciona con el análisis de la afectación por la contaminación atmosférica del entorno y que afecta a la comunidad educativa, causada por la emisión de gases de los vehículos y la actividad industrial que se encuentra en la zona aledaña a la Institución Educativa Eduardo Santos, es por ello que se establecieron acciones pedagógicas que permita sensibilizar en la importancia de tomar acciones preventivas que logren disminuir los efectos de la contaminación del aire, para el análisis se realizó la observación de tres factores: (1) por qué se generan? (2) ¿Cuáles son las causas? Y (3) consecuencias que representan a los habitantes de este sector. La importancia de revisar este tema se centra en lograr una sensibilización a los estudiantes del grado de tercero de primaria sobre los efectos como son las enfermedades respiratorias, cardiovasculares alteraciones del funcionalismo pulmonar, entre otras.

Palabras Clave: Contaminación Medioambiental, Cambio Climático, Salud Ambiental, Percepción de Riesgos.

Abstract

The reflection of this article is related to the analysis of the effect by the atmospheric pollution of the environment and that affects the educational community, caused by the emission of gases of the vehicles and the industrial activity that is in the zone bordering to the Institution

Educational Eduardo Santos, that is why pedagogical actions were established to raise awareness of the importance of taking preventive actions to reduce the effects of air pollution, for the analysis was made the observation of three factors: (1) why Generate (2) What are the causes? And (3) consequences that represent the inhabitants of this sector. The importance of revising this theme focuses on raising awareness among students in the third grade of elementary school about the effects such as respiratory diseases, cardiovascular alterations of pulmonary functionalism, among others.

Keywords: Environmental Pollution, Climate Change, Environmental Health, Perception of Risks.

Introducción.

El impacto de la contaminación atmosférica en el entorno de la comunidad educativa, parte de la observación directa del estado de salud de los estudiantes de la Institución Educativa Distrital Eduardo Santos y en general afectados diariamente por el tráfico vehicular, la actividad industrial y comercial, debido a que la Institución se encuentra ubicada en la vía principal de la localidad Los Mártires, la cual por el tránsito de vehículos en esta zona se concentran contaminantes como son: óxido de nitrógeno, óxido de azufre, monóxido de carbono que producen afectaciones a nivel respiratorio y la actividad industrial emite gases efecto invernadero debido al uso de pinturas, aerosoles, material particulado, por lo cual la comunidad se encuentra afectada al inhalarlos produciendo efectos negativos en el sistema respiratorio, como se evidencia en el estudio realizado por la Secretaria de Ambiente en la Localidad, en el cual se muestra que las poluciones son de un 91% de lo permitido en la legislación, además de la emisión de gases en la parte industrial como son compuestos volátiles.

Es por ello que la Institución Eduardo Santos requiere diseñar estrategias pedagógicas para sensibilizar la comunidad educativa orientadas a la formación de una cultura de protección y equilibrio de los ecosistemas, a través de acciones que permitan especialmente a los estudiantes convertirse en protectores del ambiente, debido a esta situación los efectos en la salud pueden ser graves y continuar, sino se generan acciones de sensibilización en los estudiantes, es por ello que a partir de esta reflexión se establece en el desarrollo del artículo dar respuesta al siguiente interrogante. **Pregunta Problema**, ¿Cómo las estrategias pedagógicas fortalecen la cultura ambiental de los niños de grado tercero sobre la contaminación atmosférica en la Institución Educativa Eduardo Santos?, que permita cambiar el conocimiento del entorno y aprovechar cada uno de los dones de la naturaleza.

Teniendo en cuenta la pregunta planteada, se establece el siguiente **objetivo general** y que gira en torno al impacto de la contaminación atmosférica en la escuela es. Diseñar estrategias pedagógicas en Educación ambiental que permita a los estudiantes del grado tercero lograr una cultura ambiental y sensibilización sobre el cuidado del ambiente.

Debido al impacto ambiental que se producen en la localidad por las actividades del hombre y en especial en la Institución Eduardo Santos en la localidad de Los Mártires, es de vital importancia generar un conocimiento que permita mejorar la cultura en los estudiantes del grado tercero para que se empoderen del conocimiento acerca de las causa y las consecuencias que presenta este fenómeno en la salud, en el clima y en el entorno de cada uno de los individuos.

La contaminación atmosférica es el factor ambiental con mayor impacto en la salud y es el responsable de buen número de enfermedades respiratorias que se asocian a enfermedades cardiovasculares, cardiopulmonares, por el material particulado debido a la exposición a la que se encuentra la comunidad, es por ello que la educación debe generar un cambio en las actitudes

de los más pequeños y que se transforme el medio. Cada una de las acciones conducen a tomar conciencia y conocimiento respecto a la conservación y cuidado que se debe tener de los recursos naturales del medio ambiente en el entorno; los estudiantes del grado tercero deben tener conocimiento y conciencia de este fenómeno que nos afecta de manera silenciosa.

Antecedentes

Algunos de los estudios realizados en contaminación atmosférica en la Fundación Universitaria son: De acuerdo al trabajo realizado por Sipamocha & Morales.

Donde se evaluó el cambio climático actualmente representa una de las problemáticas que amenaza la existencia de los seres vivos y del Planeta Tierra. El medio ambiente, la sociedad y hasta la economía de los países se ven afectadas como consecuencia del daño causado por el hombre, generado en gran parte por la modernización en el mundo entero. A partir de esto, surge la necesidad de proteger el medio ambiente y mitigar los efectos que vive el Planeta; el documento revisa en primera medida las características de la contaminación ambiental y los efectos de esta, posteriormente se relacionan las iniciativas que existen a nivel mundial para disminuir el cambio climático dentro de los que se puede mencionar varios proyectos; algunos aprobados y otros que se encuentran en estudio. Las distintas convenciones y reuniones de los países, relacionadas con las problemáticas ambientales se vienen llevando a cabo desde hace varios años y se presentan por medio de una línea de tiempo (2016).

En el trabajo anterior se evalúa aspectos en relación al compromiso ambiental a nivel mundial y los efectos que se han generado por las actividades que desarrollan los individuos en

mejorar la calidad de vida, en relación al cambio climático producido por los gases efecto invernadero que se producen en el tráfico y la industria que hace referencia a la descripción que se realiza en el área de estudio.

Bohorquez, Cardenas & Vides realizaron un trabajo denominado

“Programa de educación y sensibilización ambiental como estrategia para mejorar las condiciones de vida en el barrio lo amador ubicado en la ciudad de Cartagena de Indias d. t. y c. En el barrio lo Amador de la ciudad de Cartagena D.T. Y C. se presenta una situación ambiental preocupante debido a que se producen una cantidad de volúmenes de residuos, que afecta el aire debido a la generación de malos olores productos de la descomposición de residuos sólidos orgánicos; contaminación del agua por los vertimientos de aceites y grasas provenientes de los talleres automotrices presentes en el barrio los cuales van a parar directamente al alcantarillado sin ningún tratamiento y en épocas de lluvia causan taponamientos lo cual produce represamiento de las aguas generando así un alto impacto ambiental. Por esta problemática se vio la necesidad de implementar un programa de sensibilización ambiental cuyo objetivo principal es capacitar a los líderes comunitarios, madres cabeza de familia, representantes de locales comerciales y talleres automotrices en temas relacionados con la disposición adecuada y manejo integral de los residuos sólidos, protección de los recursos naturales, para disminuir significativamente el impacto ambiental en el barrio (2015).

Otro de los trabajos desarrollados por parte de los estudiantes de la Fundación es el de Lara (2017) Preocupados por la poca educación ambiental y la poca interacción con el entorno que muestran los estudiantes de los grados sexto y séptimo de la Institución Educativa Ricabrisa, Tarqui Huila, se crean estrategias que verdaderamente permitan tomar conciencia frente a las necesidades de nuestro entorno natural.

Teniendo en cuenta los proyectos que se han realizado en la preocupación de la contaminación atmosférica y generar un cambio de cultura en las diferentes comunidades es importante señalar los siguientes aspectos a nivel teórico. Para (Peña y col., 2001) Los contaminantes del aire tienen distinto potencial para producir daño a la salud humana, lo cual depende de sus propiedades físicas y químicas, de la dosis que se inhala, del tiempo y frecuencia de exposición, así como también de las características de la población expuesta. (Contaminación Ambiental , S,F)

Una de los problemas que se presenta en relación al concepto de contaminación se establece como los cambios se dan en un factor ambiental, debido a la descarga de sustancia que no pueden ser asimiladas, debido a la alta concentración, es por ello que se define que la calidad del aire en Bogotá se determina por la cantidad de material particulado, medido como PM10. En el mundo se han encontrado asociaciones entre estos contaminantes y la incidencia en los índices de mortalidad y morbilidad. Para Bogotá se tomaron muestras en dos diferentes puntos de la ciudad en los sectores de Carvajal y Suba, caracterizando el Carbono Elemental, Carbono Orgánico (CE y OC respectivamente), iones y metales. Utilizando un modelo de Factorización Positiva de Matrices, y a partir de las características cuantificadas, se determinó la contribución de diferentes fuentes al PM10. Se encontró que el PM10 está constituido principalmente fracciones carbonícelas, asociadas a fuentes de combustión (entre 45% y 55%), por polvo (entre 42% y 37% y) y aportan al PM10 son las fuentes móviles (entre 60% y 35%) que constituyen una mezcla de emisiones de en menor medida por aerosoles secundarios (entre 8% y 5%). Los principales factores de combustión y polvo re suspendido (MarcadorDePosición1) (Néstor Y. Rojas Néstor Y. Rojas (Universidad Nacional de Colombia), S S); polvo fugitivo (entre 8% y 20%) y contaminantes secundarios (entre 13% y

33%) que poseen trazas de compuestos asociados a combustión. (Universidad Nacional de Colombia), S S)

Se elaboró la distribución espacial del actual inventario de emisiones provenientes de las fuentes móviles y fijas de Bogotá D.C, en una malla de 55 x 55 Km, con resolución de celdas de 1 x 1 Km. La distribución temporal se hizo con una resolución horaria a partir del inventario anual. Se empleó una combinación de herramientas que incluyeron Microsoft Excel®, ArcGIS® y el código fortran EMISENS, desarrollado en la EPFL (Lausanne, Suiza) por A. Clappier. A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se puede observar que las celdas en las que se generan las mayores descargas de contaminantes se encuentran superpuestas en los sectores de la ciudad con mayores concentraciones de contaminantes. Las mayores emisiones de fuentes móviles ocurren a las 08:00 y las de fuentes fijas, a las 12:00. El resultado de esta distribución será utilizado como información de entrada al modelo de calidad del aire de Bogotá. (Contaminación Ambiental , S,F)

Por lo tanto, nos damos cuenta según estos estudios que la contaminación ambiental tiene bastantes efectos nocivos sobre la salud humana y que Bogotá es una de las ciudades más afectadas por su tamaño, número de habitantes, vehículos y empresas, siendo la localidad de los mártires una de las más afectadas por ser “zona Industrial” y a su vez también su entorno cercano.

Marco Teórico

La Contaminación atmosférica es un fenómeno que afecta el mundo y el entorno de nuestra comunidad educativa debido que es un fenómeno silencioso ocasionado por el alto flujo vehicular la actividad industrial y comercial que causan los mayores toxico al medio ambiente como resultado del tráfico vehicular la actividad industrial y comercial de la localidad

de los Mártires, fenómeno que se presenta por la actividad del hombre (fuentes antropogénicas) derivadas de las actividades diarias que generan contaminación de tipo antropogénico en la localidad de Los Mártires, es la industria de madera, empresas metalmecánica, litografía y carpintería son los principales factores que están relacionados con la afectación de la calidad del aire la contaminación se da por estas fuentes móviles, de material particulado de actividad industrial y comercial estas vías son las que presentan mayor concentración de contaminación por el tráfico automotor además la presencia de olores ofensivos producto de excretas, tanto humanas (producidas por habitantes de calle) como animales, además de los emitidos por restaurantes, pollerías y pescaderías, que son considerados altamente molestos que ocasionan problemas de salubridad en el entorno. (ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, D.C., 2004)

Y si le sumamos a todo esto los aceites calientes que se vierten sobre los separadores más el manejo inadecuado residuos sólidos producto de actividades de reparación automotriz, la localidad de los mártires tiene sitios que están en total abandono. Las edificaciones y lotes que han venido siendo invadidos por indigentes desplazados del conocido sector de “El Cartucho” a “Cinco Huecos” en esta Localidad, han creado asentamientos subnormales para vivienda y reciclaje, favoreciendo la proliferación e infestación de roedores a las viviendas aledañas al igual que a los sectores comerciales.

Todo esto obedece al hacinamiento, la convivencia con mascotas y su inadecuado manejo, ha generado un aumento notorio de la agresión por animales especialmente en la población infantil y adulto mayor de la localidad. Se ha logrado generar la cultura de la notificación de agresión por animales en 19 unidades notificadoras y 5 unidades informadoras, en los equipos de salud de las IPS públicas y privadas del sector, en la localidad de los Mártires. (ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, D.C., 2004)

La investigación de impacto de la contaminación atmosférica, nos permite tener conciencia del daño antropogénico que se le está causando sistema ecológico, ambiental y a la salud del entorno educativo de la institución Eduardo Santos por lo que es necesario diseñar estrategias pedagógicas de sensibilización en educación ambiental en los estudiantes del grado de tercero de primaria. (ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, D.C., 2004).

En la actualidad, la actividad del hombre es para la atmosfera como un enorme volcán que no cesa de introducir nuevas sustancias en el aire. Se dice que el aire está contaminado, cuando un lugar la composición química de dicho aire cambia, por la presencia de sustancias extrañas. La contaminación atmosférica produce muchos daños al ambiente: corroe edificios, impide el crecimiento de las plantas, debilita a los animales, y provoca o agrava enfermedades como: asma, bronquitis, cáncer al pulmón y alergias a la piel.(Bogotá, 2013 - 2016)

Los contaminantes más frecuentes del aire son de tipos:

Gases: Los que mayormente contaminan el aire, son los que provienen de los vehículos motorizados, de las industrias, de las fundiciones y de las plantas generadoras de electricidad, que para funcionar queman combustible, como el petróleo, gasolina y carbón. En este proceso arrojan al aire contaminante, tales como: CO_2 - SO_2 y SO_3 -NO Y NO_2 -O $_3$ -CFC... (Dióxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógenos, ozono y los cloros fluoro carbonos). (Empresa y Economía, S,F).

Partículas Sólidas: Se encuentran en la suspensión el aire, mayormente en las ciudades. Hay diferentes clases de partículas sólidas en suspensión y están compuestas de humos, polvos, metales pesados, proteínas y cenizas de tamaños microscópicos. Estas partículas forman una densa neblina en las ciudades, llamado SMOG. Al respirar los contaminantes llegan hasta los

pulmones, produciendo trastornos respiratorios. Los días fríos y húmedos, son los más propicios para la formación del SMOG (Empresa y Economía, S,F).

Se considera contaminación atmosférica la presencia en el ambiente de toda sustancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico.

La generación o descarga de materia o energía, en cualquier cantidad, estado físico o forma, que, al incorporarse, acumularse o actuar en los seres vivos, en la atmósfera, agua, suelo, subsuelo o cualquier elemento natural, afecte negativamente su composición o condición natural son consideradas emisiones contaminantes

Los tóxicos o sustancias que tienen contacto con el organismo lo penetran en diferentes tiempos o velocidades lo cual depende de las propiedades propias del tóxico, así como de las condiciones de la superficie de contacto (permeabilidad, flujo sanguíneo). Al conjunto de reacciones que convierten los tóxicos en especies químicas distintas que pueden ser menos o más dañinas que el tóxico original, se le da el nombre de biotransformación. La exposición se conoce como el contacto de una población o individuo con un agente químico o físico. La magnitud de la exposición se determina midiendo o estimando la cantidad del agente que está presente en la superficie de contacto (pulmones, intestino, piel, etc.) durante un período especificado (Peña y col, 2001).

Las Partículas en suspensión: son una compleja mezcla de partículas líquidas y de sustancias sólidas tanto orgánicas como inorgánicas suspendidas en el aire. Estas partículas se clasifican según su tamaño en PM10 (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10

μm) y PM_{2.5} (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 μm). Entre más pequeño sea el diámetro su riesgo sobre la salud se eleva ya que al ser inhaladas llegan a alcanzar las zonas de los bronquiólos e incluso alterar el intercambio pulmonar de gases. (Calidad del Aire y Salud OMS, 2008).

Los efectos sobre la salud que producen dependen de los niveles de exposición. La exposición crónica aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, incluso cáncer de pulmón. Se asocian con infecciones de las vías respiratorias bajas y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Calidad del Aire y Salud OMS, 2008).

Óxidos de azufre: son gases incoloros que se generan con la combustión de carbón y petróleo, es uno de los principales contaminantes antropogénicos. Se han asociado con problemas cardiovasculares y cáncer de pulmón. Por cada incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la mortalidad aumenta en un 8% (Ballester, 2005). El SO₂ puede afectar el sistema respiratorio y la función pulmonar, provocando tos, secreción mucosa y en caso de asmáticos presencia o agravamiento de la crisis, así como bronquitis crónica (Calidad del aire y salud, OMS, 2008).

Cuando los óxidos de azufre se encuentran con partículas suspendidas en una misma atmósfera su potencial dañino se incrementa, la unión del bióxido y el ácido sulfúrico paralizan los cilios del tracto respiratorio, las partículas penetran a los pulmones junto con los compuestos azufrados ocasionando graves daños e incluso la muerte (Siñani y col., 2003).

Monóxido de Carbono: es un gas químicamente inerte en condiciones normales que, en bajas concentraciones, no produce ningún daño; sin embargo, en concentraciones elevadas puede afectar seriamente el metabolismo respiratorio dado la alta afinidad de la hemoglobina

con este compuesto, ya que al unirse se transforma a carboxihemo globina lo cual no permite que la hemoglobina realice la función de transportar el oxígeno (Siñani y col., 2003).

Los contaminantes mencionados son capaces de producir daño en diferentes sistemas del cuerpo humano, sin embargo, es bastante notable el daño en el sistema respiratorio. (Congreso Colombiano y conferencia Internacional CASP, 20007)

El CASAP se origina ante la necesidad de tener un espacio científico para socializar los resultados de las investigaciones enfocadas en la calidad del aire y salud pública y a su vez generar iniciativas que conlleven a un mejoramiento de la calidad medioambiental. (Congreso Colombiano y conferencia Internacional CASP, 20007)

La primera versión de este evento se llevó a cabo en el año 2007 en Manizales, liderado por la Universidad Nacional (sede Bogotá). En esta primera versión, se organizó una mesa de trabajo sobre “Calidad del diésel” donde se discutió con la presencia de expertos nacionales e internacionales y de representantes del gobierno un programa de mejoramiento de este combustible en el país. Los aportes de esta mesa fueron fundamentales en la expedición posterior de la Ley 1205 del 2008 del Congreso de la República que consignó la obligación de reducir la cantidad de azufre en el diésel destinado al transporte público con el objetivo de mejorar la calidad de vida. Como resultado de esta normatividad, el país consume actualmente un diésel con un contenido de azufre de 50 ppm en comparación de las 2500 ppm que se suministraban en el 2008. (Congreso Colombiano y conferencia Internacional CASP, 20007)

La segunda y tercera versión se realizó en los años 2009 y 2011 liderada por el grupo de estudios en sostenibilidad urbana y regional (sur) de la Universidad de los Andes y por el Área Metropolitana del Valle de Aburra (AMBA); ambos fueron eventos exitosos en donde de

manera general se abrió un espacio importante para reflexionar acerca de la movilidad sostenible en los centros urbanos, el uso de biocombustibles y los impactos medioambientales crecientes. (Congreso Colombiano y conferencia Internacional CASP, 20007)

La cuarta versión del congreso coordinada por el Centro Lasallista de Investigación y Modelación Ambiental CLIMA de la Universidad de La Salle desarrollado en Bogotá durante el 2013, presentó una importante participación internacional al igual que una concurrida presencia de participantes nacionales, lo que demuestra el interés existente en la problemática de la contaminación del aire no sólo a nivel nacional, si no a nivel internacional. Los temas de mayor impacto tratados en el congreso fueron en su orden, el muestreo y análisis de contaminantes atmosféricos, calidad del aire y salud pública, gestión de calidad del aire, políticas públicas, planeación urbana y en una menor medida, pero de igual grado de importancia, se trataron temas relacionados con el cambio climático, eficiencia energética, biocombustibles y modelación meteorológica. (Congreso Colombiano y conferencia Internacional CASP, 20007)

La quinta versión del CASAP se llevó a cabo en el año 2015 en la ciudad de Bucaramanga liderada por la Facultad de Ingeniería Ambiental Universidad Pontificia Bolivariana, el tema principal a abordar en esta ocasión fue la Modelación de la Calidad del Aire por lo que se organizó una mesa de trabajo de modelación, de la cual se esperan resultados que aporten en gran medida a la investigación y normativa aplicada en calidad del aire en Colombia. (Congreso Colombiano y conferencia Internacional CASP, 20007)

Ante escenarios como el cambio climático, la sobreexplotación del agua, la contaminación atmosférica y la exposición a desastres naturales, las autoridades no pueden olvidarse de las condiciones físicas y ambientales que rodean a las urbes.

Según Julio Carrizosa, profesor honorario de la Universidad Nacional de Colombia BOGOTÁ D. C., 12 de mayo de 2017 — Agencia de Noticias UN-mina (U.N.) y miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, “las ciudades no están construidas en el aire. Existen unas condiciones naturales que deben definir su ordenamiento territorial. Sin embargo, esto que parece tan obvio se olvida, lo cual se manifiesta en tragedias como las de Mocoa o Manizales”. (Carrizosa, s.f.)

En ese sentido, el académico advirtió, en el marco del “Simposio internacional: gobierno urbano y perspectivas de las áreas urbanas”, que el principal desafío es “comprender el medioambiente donde vivimos y conocerlo con suficiente rigor científico. De esta manera, se puede evitar lo ocurrido en Bogotá y La Sabana: el crecimiento exagerado de la capital que implicó la urbanización de las mejores tierras agrícolas del país” (Carrizosa, s.f.)

Por su parte, el profesor Gonzalo Andrade, del Instituto de Ciencias Naturales de la U.N., comentó que “el reto principal es conjugar la expansión urbana con el respeto de la biodiversidad. Las actividades económicas se pueden desarrollar, pero respetando el entorno ambiental” (Carrizosa, s.f.)

En dicho contexto, no se pueden intervenir ecosistemas como la Reserva van der Hammen: “estamos hablando de la concentración de acuíferos más importante de La Sabana, que, según estudios hidrológicos, cuenta con quebradas subterráneas” (Carrizosa, s.f.)

Pese a ello, la quieren llenar de cemento, varilla y ladrillos, con el fin de atender a la expansión de la ciudad. “No nos podemos limitar únicamente al desarrollo y crecimiento sin límites”, sostuvo el experto.” (Carrizosa, s.f.)

Para el profesor Andrade, es importante que “los recursos hídricos marquen la delimitación del ordenamiento territorial del país, con el fin de evitar problemáticas como la que expuso una invitada. (Andrés Mauricio Rodríguez, S S)

Los alarmantes episodios de enfermedades respiratorias en ciudades como Bogotá D.C. evidencian que se está presentando una problemática ambiental, en donde la baja calidad del aire se identifica como la fuente de dichas enfermedades. Uno de los principales agentes de este detrimento ambiental es el material particulado (MP), siendo una de las fuentes más importantes los vehículos que operan con ciclo de ignición por compresión y las fuentes fijas industriales. Debido a que estos emplean combustibles con alto peso molecular, cuya composición cuenta con especies químicas que son identificadas como precursores directos de partículas, que conforman el MP. En este estudio se desarrolla un modelo de formación de MP que permite evidenciar el efecto generado en la emisión de MP ante cambios en la estructura y composición del combustible. Para esto, se implementa un modelo de combustión y pirolisis en fase gaseosa, por medio de cinética de reacción. Acoplado con un modelo fenomenológico multi-etapas de formación de MP, en base a cinética semi-detallada. (Andrés Mauricio Rodríguez, S S)

Marco Legal.

En relación a la legislación en manejo de la contaminación atmosférica se evidencia que la primera Ley es la Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional

la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de los siguientes principios fundamentales: (La Constitución Política de Colombia de 1991 , s.f.)

Derecho a un ambiente sano

En su Artículo 79, la Constitución Nacional (CN) consagra que: “ Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines “. (La Constitución Política de Colombia de 1991 , s.f.)

Esta norma constitucional puede interpretarse de manera solidaria con el principio fundamental del derecho a la vida, ya que éste sólo se podría garantizar bajo condiciones en las cuales la vida pueda disfrutarse con calidad.

Una de las preocupaciones que se evidencian en la generación de estrategias por parte del país en contribuir en un aprovechamiento sostenible y la disminución de los gases efecto invernadero que producen el cambio climático, a partir del cumplimiento de las metas que se han establecido en las cumbres realizadas, es por ello que desde 1992 y en la creación de la Ley 99 de 1993, se organizan las instituciones que deben cumplir con este compromiso y regular cada una de las acciones en las jurisdicciones.

En relación al manejo de la atmósfera se encuentra relacionada en la tabla No1 los aspectos legales en relación al manejo y emisiones permisibles.

Tabla No1. Normatividad recurso atmosférico

Decreto 2811 de 1974	Código de recursos naturales y del medio ambiente Art. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional
Decreto 02 de 1982	Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74 Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas Art. 7 a 9 Definiciones y normas generales Art.73 Obligación del Estado de mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales Art. 74 Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera Art. 75 Prevención de la contaminación atmosférica
Ley 99 de 1993	Creación del SINA y se dictan disposiciones en materia ambiental Art.5 Funciones de Min ambiente para establecer normas de prevención y control del deterioro ambiental Art. 31 Funciones de las CAR, s relacionadas con calidad y normatividad ambiental
Decreto 948 de 1995	Normas para la protección y control de la calidad del aire
Resolución 1351 de 1995	Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones-IEI
Resolución 005 de 1996	Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles
Resolución 864 de 1996	Identifica equipos de control ambiental que dan derecho al beneficio tributario según art. 170, ley 223 de 1995

Fuente: (Empresas publicas de Medellin , 2002)

En relación a la legislación en cuanto al establecimiento de la educación ambiental como un elemento importante en los procesos de transformación de actitudes hacia el cuidado y protección del ambiente se establece desde la Ley 115 en la inclusión del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y con el Decreto 1743 DE 1994, por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. (Ministerio de Educación Nacional & Ministerio del Medio Ambiente. , 1994)

Marco Metodológico.

Esta investigación se desarrolla bajo la investigación cualitativa, se encuentra enmarcada dentro de un enfoque descriptivo, correlacional, puesto que pretende observar e interpretar la “realidad” de los estudiantes a través de las diversas realidades de los sujetos involucrados (estudiantes del grado tercero, docente investigadora y comunidad educativa) y de su interacción a lo largo de la investigación (Hernández Sampieri, 2010).

De acuerdo a Cadavid (2016) La investigación cualitativa es aquella que no requiere una medición numérica; va de lo particular a lo general y en el proceso, el investigador va obteniendo las perspectivas, prioridades, necesidades, puntos de vista, intereses, interacciones así como las vivencias o experiencias de los agentes involucrados.

El proyecto se enmarca en la investigación pensando la pedagogía como principal problema de reflexión y desde una disciplina que se ocupa del estudio, de la metodología y las técnicas que se aplican en la enseñanza, la formación y la educación junto a su complemento la didáctica, que estudia esas técnicas y métodos de enseñanza y aprendizaje que permite aplicar en la realidad todas las teorías pedagógicas en su objeto de estudio que son los niños.

Para el desarrollo de la presentación y reflexión del artículo se realizó una observación y la construcción de un diario de campo de los principales problemas que aquejaban a la comunidad y los efectos sobre la salud de la misma, evidenciado en el ausentismo y las enfermedades por las cuales los estudiantes no asistían al desarrollo de las actividades académicas, además de realizar entrevistas a los estudiantes del grado tercero de primaria sobre que tanto conocen de contaminación del medio ambiente de la localidad Los Mártires,

La población son 25 estudiantes con los cuales se desarrollara el proyecto de grado tercero de la Institución Educativa Antonia Santos de la Ciudad de Bogotá, en la cual se buscar Diseñar estrategias pedagógicas para sensibilizar a los estudiantes, mediante el conocimiento de esta problemática que está afectando al entorno del centro educativo, las estrategias, pedagógicas deben concientizar a los estudiantes, en el manejo a adecuado del medio ambiente como un medio de vida económica y social sostenible que no afecte la salud. (Hernández Sampieri, 2010)

Estrategias pedagógicas implementadas:

Los estudiantes deben tener conciencia de cuidar los bosques, ya que es uno de los factores que permite mejorar la calidad del aire y disminuir los contaminantes en la atmosfera

Acción 1

Reconocer los principales aspectos de la contaminación atmosférica.

- Se realiza la lectura por medio de imágenes en las cuales se identifique el concepto de contaminación, de los elementos de la atmosfera, sustancias contaminantes y actividades que producen los cambios en la composición de los gases de la atmosfera. Esta actividad la desarrollan de manera individual durante 15 minutos y luego se socializa por medio de una lluvia de ideas. Los recursos para el desarrollo de la actividad son; colores, Hojas con imágenes, pegante y papeles de colores.

Acción 2

Identificar las fuentes de contaminación del entorno escolar

- Los estudiantes inician con la consulta de los contaminantes en cada una de las actividades económicas, desarrolladas por el hombre. Luego, construyen un mapa con del entorno de la escuela donde ubican las fuentes de contaminación y consultan los contaminantes, de acuerdo a la actividad económica que se realiza, reconocen el efecto de estos en la salud. Esta actividad la desarrollan por grupos de tres estudiantes y se socializa ante la clase durante cinco minutos cada uno de los grupos. Recursos necesarios para el desarrollo de la actividad, pliegos de papel periódico, colores, marcadores, copias de los documentos consultados.

Acción 3

Generar una campaña de sensibilización para la comunidad aledaña a la Institución Educativa.

- Cada uno de los grupos conformados en la acción 2 se reúne y establece una forma en la cual pueda llegar a la comunidad, para informar sobre el daño que se causa por la contaminación atmosférica, como afecta la salud y las acciones amigables con el ambiente, la actividad se desarrolla en cinco sesiones de la clase de Ciencias Naturales, Matemáticas, Ciencias Sociales y Español. Recursos: Papel blanco, recortes, tijeras, colores, marcadores y pastas duras (el material necesario es de acuerdo a la actividad a desarrollar en cada uno de los grupos y de la creatividad de los integrantes).

Conclusiones

El artículo, de investigación impacto de la contaminación atmosférica que se planteó al iniciar este enfoque cualitativo, permitió la recolección del material pedagógico y el análisis de documentos de consulta, examinar las causas, las consecuencias de este problema social, antropológico que se presenta en la comunidad Eduardo Santos.

Se analizó el conocimiento de la comunidad, donde se identificó que es muy poco lo que saben del problema de contaminación ambiental, según las entrevistas realizadas. La contaminación atmosférica está destruyendo la salud de los seres vivos, lo que hace necesario diseñar estrategias pedagógicas para sensibilizar a la comunidad sobre la contaminación.

Existe mucha desinformación y desinterés en cuanto al tema ambiental, por lo tanto, falta conciencia hacía el cuidado del medio ambiente.

Referencias

Ministerio de Educación Nacional & Ministerio del Medio Ambiente. . (1994). Obtenido de

DECRETO 1743:

https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/nuestra/normatividad/otras_normas/dec_1743.pdf

Andrés Mauricio Rodríguez, L. P. (S S). *Modelación de la calidad del aire*. Obtenido de

http://www.ing.unal.edu.co/grupos/calidad_aire/html/proyectos.html

Blanca Oviedo (Ingeniera de Sistemas, M. e. (S S). Obtenido de

http://www.ing.unal.edu.co/grupos/calidad_aire/html/proyectos.html

(Bogotá D.C. 2013 - 2016). Obtenido de PLAN AMBIENTAL LOCAL - PAL LOCALIDAD

DE LOS MÁRTIRES :

[file:///C:/Users/Xiomara%20Camila/Downloads/pal_2012_2016_martires%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Xiomara%20Camila/Downloads/pal_2012_2016_martires%20(1).pdf)

Bogota, A. M. (2013 - 2016). *PLAN AMBIENTAL LOCAL - PAL LOCALIDAD DE LOS*

MÁRTIRES. Obtenido de

file:///C:/Users/Xiomara%20Camila/Downloads/pal_2012_2016_martires.pdf

Carr

DECRETO 948 DE 1995. (5 de Junio de 1995). Obtenido de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1479>

Empresa y Economía. (S,F). Obtenido de Qué enfermedades puede causar el smog:

<http://empresayeconomia.republica.com/desarrollo-sostenible/que-enfermedades-puede-causar-el-smog.html>

ESPAÑA, C. A. (S,F). *CONTROL DE EMISIONES A LA ATMOSFERA*. Obtenido de www.caes-sersa.com/.../DOSIER%20CONTROL%20DE%20EMISIONES%20A%20

http://juanjotavara.blogspot.com.co/2008/12/marco-teorico_01.html. (s.f.).

La Constitución Política de Colombia de 1991 . (s.f.). Obtenido de <http://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL . (publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de enero del 2000). Obtenido de <http://www.aldf.gob.mx/archivo-eb29b933d6c028a5d4d5229851188899.pdf>

Nestor Y. Rojas Néstor Y. Rojas (Universidad Nacional de Colombia), A. A. (S S). *Caracterización de la contaminación*. Obtenido de http://www.ing.unal.edu.co/grupos/calidad_aire/html/proyectos.html

OZONO TROPOSFÉRICO. (S,S). Obtenido de <http://www.meteoaeronautica.gov.co/ozono-troposferico>

Ruiz, F. Q. (25 de Febrero de 2016). *Sabes cuál es la energía que más contamina*. Obtenido de <http://fongasquintin.com/sabes-cual-es-la-energia-que-mas-contamina/>

SANITARIA, N. A. (s.f.). Obtenido de http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm

Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. (06 de 05 de 1995). Obtenido de Decreto 948 de 1995 Nivel Nacional: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1479>

Lista de tablas

Pág

Tabla No1. Normatividad recurso atmosférico.....18